



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Nutrición

**Consumo de sal y estado nutricional del yodo en pre
escolares del CEI Condoray. Ayacucho, 2014**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Nutrición

AUTOR

Maria Melissa CHIRINOS OCHOA

ASESOR

Ana María HIGA YAMASHIRO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Chirinos M. Consumo de sal y estado nutricional del yodo en pre escolares del CEI Condoray. Ayacucho, 2014 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Nutrición; 2017.

1172

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA
Escuela Profesional de Nutrición



ACTA DE EXAMEN DE TITULACIÓN
MODALIDAD DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

11(e)
50

Conforme a lo estipulado en el artículo 45 de la Ley Universitaria 30220, el Jurado de Sustentación nombrada por el Comité de Gestión y la Dirección de la Escuela Profesional de Nutrición, conformado por las siguientes Docentes:

Presidente: *Mg. Ivonne Isabel Bernui Leo*

Miembros: *Mg. Sissy Liliana Espinoza Bernardo*
Dra. Doris Hilda Delgado Pérez

Asesora: *Lic. Ana María Higa Yamashiro*

Se reunió en la ciudad de Lima, el día martes 27 de junio del 2017, para proceder a evaluar la **Sustentación de Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciada en Nutrición**, al bachiller:

MARIA MELISSA CHIRINOS OCHOA

Código de Matricula N° 08010159

Tesis: «CONSUMO DE SAL Y ESTADO NUTRICIONAL DEL YODO EN PRE ESCOLARES DEL CEI CONDORAY. AYACUCHO, 2014» (aprobado con R.D. N° 1659-D-FM-2014) la mencionada bachiller aprueba el examen, obteniendo la calificación:

CATORCE

(en letras)

Estando de acuerdo con la presente acta, el Jurado de Sustentación, firma en señal de conformidad.

[Signature]
Mg. Ivonne Isabel Bernui Leo
Presidente

[Signature]
Mg. Sissy Liliana Espinoza Bernardo
Miembro

[Signature]
Dra. Doris Hilda Delgado Pérez
Miembro

[Signature]
Lic. Ana María Higa Yamashiro
Asesora



DHDP/Evelyn

I. INTRODUCCIÓN:

La sal es la principal fuente de sodio en la dieta. El sodio es un mineral que en cantidades superiores a las necesidades fisiológicas se le asocia con el desarrollo de enfermedades como la hipertensión arterial (HTA), accidentes cerebrovasculares, cálculos renales, cáncer gástrico, osteoporosis e indirectamente la obesidad, como lo demuestran estudios epidemiológicos y fisiopatológicos (1, 2).

En términos prácticos, cualquier recomendación para la reducción de sodio en la dieta se traduce en la reducción de la ingesta de sal (3). Por tal motivo, ante la problemática actual de las altas tasas de mortalidad en el mundo a causa de hipertensión arterial (HTA) diversos organismos internacionales recomiendan reducir el consumo de sal como una medida preventiva de salud pública.

Esta estrategia se refuerza a partir de la situación encontrada de ingesta de sal a nivel mundial en adultos, que superan las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (<5 g/día de sal), como son los casos de Canadá, Chile y EEUU donde consumen en promedio de 8 a 9 g al día de sal, y cifras más altas como las encontradas en Europa Oriental, Asia, Argentina y Brasil donde bordean los 12 g/día de sal (1). La poca información disponible sobre el consumo de sal en la población pediátrica brinda un mejor panorama, siendo superior a los 3g/día de sal incrementándose con la edad, encontrando cifras de 3.8 y 4.4 g/día en niños australianos y japoneses de 2 y 3 años (4,5) hasta de 5.1 g/día en niños argentinos de 5 a 8 años (3).

No obstante, la inquietud por reducir el consumo de sal se ha basado en un análisis limitado a los problemas que ocasiona el exceso de sodio sin considerar el impacto a la salud que generaría sobre la estrategia de la yodación universal de la sal, que al presente es la principal fuente de yodo como medida de salud pública para combatir los desórdenes por deficiencia de Yodo (DDI): una de las mayores amenazas para la salud y el desarrollo de la población en el mundo (6, 7).

Por consiguiente, tanto la HTA como los DDI son problemas de salud pública, causados principalmente por el exceso de sodio y la deficiencia de yodo respectivamente; siendo ambos elementos encontrados en el mismo producto: la sal yodada.

La sal al ser un aditivo de consumo masivo es el vehículo del yodo, un micronutriente esencial para el crecimiento, desarrollo físico e intelectual del individuo, del que si se prescinde a edades tempranas (gestación y los primeros años de vida) afecta irreversiblemente el desarrollo cerebral de los niños (8), es por esto el interés de conocer la situación de la provisión de yodo a través de la sal yodada y el estado nutricional de yodo en una población vulnerable.

Afortunadamente, las recomendaciones reconocen que la reducción del consumo de sal y la yodación son compatibles. El desafío está en lograr dicha armonía en un país como el Perú, donde, por la diversidad cultural, los patrones alimentarios varían de región en región y esto acrecienta la lista de alimentos que aportan sodio a la dieta (9), o que paralelamente existan otros factores que puedan disminuir el consumo de sal yodada y traer en declive el avance hasta ahora mantenido con respecto a los DDI, así como obstaculizar el desarrollo económico y social del Perú.

Ayacucho, un departamento ubicado en la sierra del Perú, es considerado el tercer departamento más pobre del país, en donde el 29.2% de sus niños menores de 5 años padecen de desnutrición crónica (10).

La provincia de Huamanga se encuentra a 2764 m.s.n.m (11) y aloja a la capital del departamento, además de otros distritos como Tambillo, el cual a su vez cuenta con varias comunidades, siendo una de ellas Condoray, que es una zona de área rural en su totalidad donde sus habitantes se ven expuestos a contraer enfermedades infecto contagiosas por la falta de servicio de desagüe y vivir en condiciones poco salubres. Asimismo, el 23% de los niños menores de 3 años de Condoray padecen de desnutrición crónica (12), asociado a una alta inseguridad alimentaria producto de la pobreza, falta de educación nutricional de sus padres, así como poca disponibilidad y acceso a alimentos locales de calidad nutricional.

Es así que los niños residentes de Condoray son la población del presente estudio, seleccionado por el interés de conocer su consumo de sal así como su estado nutricional de yodo, ya que en ellos podría peligrar el consumo de alimentos ricos en yodo o de sal yodada por cuestiones económicas, de ubicación geográfica, accesibilidad o clandestinidad de empresas salineras que no cumplan con el Decreto Ley N° 17387, relacionado a la estrategia de la producción y venta de sal yodada en el Perú desde 1969.

La estimación del consumo de sal es una tarea difícil a nivel metodológico, ya que se debe evaluar parámetros bioquímicos y dietéticos para discriminar las fuentes alimentarias de sodio, además de considerar varios factores como edad y zona de residencia para establecer los parámetros de referencia con los cuales se compararán los resultados, y que lamentablemente se ignoran en la mayoría de los estudios que pretenden determinarla, obteniendo conclusiones equivocadas, no atribuibles en su totalidad al autor; sino también a la ausencia de este criterio por parte de las recomendaciones internacionales.

Otros de estos factores son el instrumento y las herramientas adecuadas para el recojo de información. Las metodologías que se emplean a menudo están basadas en cuestionarios de alimentos o recordatorios de ingesta, estadísticas de consumo nacional de alimentos, datos de balance de alimentos (consumo total de sal dividida entre la población), etc; las cuales en su intento de evaluar la ingesta dietaria individual de sal, han sido catalogadas como erróneas por no contabilizar la sal adicionada durante la cocción, la utilización de sal extra en la mesa, o poseer imprecisiones en la estimación del peso de las raciones, registro y anotación de los alimentos o en su codificación (olvido de algunos alimentos y de su frecuencia de consumo) por parte del entrevistado (3,13).

Existen estudios que estiman el consumo de sal en niños utilizando el recordatorio de 24 horas, una metodología que tomada por sí sola subestima la ingesta de sodio con respecto a la excreción urinaria de este electrolito hasta en un 40%, probablemente por la inexactitud del contenido de sodio reportado en las tablas de composición química de alimentos, etiquetado nutricional o por error en la estimación de la cantidad de sal añadida a los alimentos durante la cocción o consumo de éstos (14).

Por tal motivo para obtener resultados más exactos y cercanos a la realidad, se añadió un marcador bioquímico como indica el método de la sustracción indirecta para determinar la cantidad de sal discrecional (agregada a la mesa y al cocinar) que sugiere el grupo de expertos de la OMS/OPS (15), el cual consiste en utilizar sodio excretado en orina de 24 horas, considerado el patrón de oro para determinar la cantidad de sodio ingerida, por haberse observado en estudios metabólicos que el 93% se elimina por la orina (3); además de un cuestionario de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos con aporte de sodio, que es uno de los métodos de valoración de ingesta habitual utilizada en la infancia que permite establecer una posible relación entre nutrición-enfermedad crónica, sospechar déficit específico de nutrientes y desde una perspectiva más amplia, realizar estudios epidemiológicos nutricionales (16,17,18), que aunque puedan subestimar los resultados, pretendemos se corrija al añadir preguntas sobre cantidad de sal utilizada en aderezos y preparaciones servidas.

Al respecto, algunas investigaciones como la de Maskin (3) han trabajado con la excreción urinaria de sodio en 24h para estimar la ingesta de sal en niños argentinos “clínicamente sanos” y sin restricción dietética, estimando el consumo de sal al multiplicar los mmol de sodio urinario por 58,5, sin considerar otras fuentes de sodio; encontrando así que sólo el 24% del grupo de 5 a 8 años consumieron sal de acuerdo a las recomendaciones.

No obstante, Melse-Boonstra (13) determinó con exactitud la ingesta de sal discreta en niños de zonas rurales de Guatemala y Benin, utilizando sal etiquetada con litio y excreciones de sodio y litio en orina de 24 horas para determinar la fortificación de la sal con yodo, dado que en dichos países los DDI aún persisten; encontrando resultados mucho menores a las que se estiman por otros métodos para determinar consumo de sal, siendo 1.8 g/d (con 72% proveniente de sal discreta) y 5.7 g/d (con 50% proveniente de sal discreta) en niños de Guatemala y Benin respectivamente; concluyendo que la cantidad de yodo que finalmente arriba a los diferentes individuos es por debajo del nivel de protección contra los DDI, siendo necesaria la estimación de la ingesta de sal por métodos más exactos como este.

Además, el estado nutricional de yodo se asocia con otros factores diferentes a la disponibilidad de yodo en sal, como lo demuestra Lopez y cols (19) en su estudio sobre factores asociados al estado nutricional de yodo en preescolares mexicanos, donde se concluye que la humedad ambiental y el grado de marginación social de las localidades se asociaron con menores registros de yodurias y contenido de yodo en sal; resultando que el 24.5% de los niños registraron yodurias menores a 100 ug/L y el 28.6% de la sal contenían menos de 20 ppm de yodo.

Dados los argumentos para valorar la importancia de la sal en nuestras vidas, es preciso investigar su consumo en niños en el Perú de manera urgente, para situar y orientar las estrategias de acuerdo a la situación actual que se encuentre en esta población; y así establecer políticas contextualizadas, sensatas y eficientes, ya que hasta el momento no existe disponibilidad de datos actualizados al respecto, como sucede también en muchos países en desarrollo.

Finalmente, el presente trabajo de investigación estimó el consumo de sal y determinó el estado nutricional del yodo en pre escolares del CEI Condoray en el departamento de Ayacucho, en Perú, cuya metodología proporcionó información adicional sobre fuentes alimentarias de sodio, cantidad de sal extra utilizada, tipo de sal consumida (yodada o no), nivel cualitativo de yodación de sal y cantidad de yodo ingerido; datos que pueden considerarse como referentes para la implementación de nuevas estrategias, monitoreo de los programas para la sostenibilidad de la erradicación de los DDI o sumar a los datos de la situación nutricional de consumo de sal, sodio y yodo en nuestros niños; motivos por los cuales se tiene la convicción de aportar un avance en materia de Nutrición y salud pública en el país.

II. OBJETIVOS:

2.1 OBJETIVO GENERAL:

- Estimar el consumo de sal y evaluar el estado nutricional del yodo en pre escolares del CEI Condoray en el departamento de Ayacucho.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el contenido de sodio en orina de 24 horas en prescolares del CEI Condoray.
- Determinar el consumo habitual de sodio alimentario a través del método de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos.
- Estimar el consumo de sal de mesa añadida a las preparaciones, reportada por las madres y/o cuidadoras de los prescolares.
- Identificar la presencia de yodo en la sal mediante el método cualitativo.
- Determinar el contenido de yodo en orina de los prescolares del CEI Condoray.

III. MÉTODOS:

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Según la clasificación de Dankhe (20) se presenta un estudio exploratorio, de enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo, de corte transversal y prospectivo.

3.2 POBLACIÓN:

- Población diana: Niños matriculados en el CEI Condoray ubicado en el distrito de Tambillo, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho en Perú para el año 2015.
- Población de estudio: Los 41 niños prescolares de 3 a 5 años (menores de 6 años) de ambos sexos, que acudían al CEI Condoray en el 2015.
- Área de estudio: Comunidad de Condoray perteneciente al distrito de Tambillo en la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Es una zona de área rural en su totalidad, con alto índice de pobreza, sin servicio de desagüe, donde la principal fuente de ingresos económicos es la agricultura.

3.3 MUESTRA:

- Tamaño de muestra: 34 niños prescolares, censo.
- Método de muestreo: No probabilístico
- Criterios de elegibilidad: Niños prescolares de 3 a 5 años (menores de 6 años), de ambos sexos, que acudían al CEI Condoray, sin problemas cardiovasculares, renales o metabólicos, ni consumo de fármacos.
- Tipo de muestreo: Por conveniencia

3.4 VARIABLES:

3.4.1 Operacionalización de Variables:

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables del estudio “Estimación del consumo de sal y estado nutricional del yodo en preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2015”

Variables	Definición conceptual	Indicadores	Categorías y puntos de corte
• Consumo de sal	Ingesta de cloruro de sodio (sal de mesa) estimada a partir de la diferencia entre sodio urinario de 24h y sodio alimentario, contrastada con la cantidad de sal utilizada (declarada por las madres).	• Contenido de sodio total medido por sodio en orina de 24h.	• Sodio urinario adecuado: <5 mmol sodio/kg/día ó ≥ 1500 y ≤ 1900 mg de sodio/día.
		• Consumo habitual de sodio alimentario medido por cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (naturales e industrializados) ricos en sodio.	• Sodio alimentario adecuado: menor o igual al 50% del requerimiento de sodio para niños de 1 a 8 años: ≤ 950 mg/día de sodio
		• Consumo de sal de mesa añadida a las preparaciones, reportada por las madres y/o cuidadoras de los niños, mediante el cuestionario sobre modo de utilización de sal (cantidad de sal utilizada en aderezos y preparaciones servidas).	• <u>Adecuado consumo de sal:</u> Menor o igual al 50% de la recomendación de consumo de sodio: $\leq 2,3$ g/día • <u>Elevado consumo de sal:</u> mayor al 50% de la recomendación de consumo de sodio: $> 2,3$ g/día
• Estado nutricional del yodo	Situación de salud que refleja el grado en el que se cubre la necesidad de yodo del individuo.	• Ingesta actual de yodo mediante análisis de yodurias.	• <i>Deficiencia severa:</i> concentración med <20 µg/L • <i>Deficiencia moderada:</i> conc. med 20-49 µg/L • <i>Deficiencia leve:</i> concentración med 50-99 µg/L • <i>Óptimo:</i> concentración med 100-199 µg/L • <i>Más que suficiente:</i> conc. med 200-299 µg/L • <i>Exceso:</i> concentración med >299 µg/L
		• Nivel de yodación de la sal según método cualitativo	• <i>Presencia de yodo en sal según tipo de sal consumida:</i> > 7 ppm

El punto de corte para la variable *consumo de sal* se determinó calculando la equivalencia en gramos de sal del 50% de la recomendación máxima de consumo de sodio al día en niños de 1 a 8 años (UL 1500 a 1900 mg/día de sodio) dada por la Daily Nutritional Goals for Age-Sex Groups Based on Dietary Reference Intakes & Dietary Guidelines Recommendations (21). El dato de considerar como *adecuado consumo de sal* al número igual o menor al 50% del requerimiento de sodio, fue tomado de un estudio realizado en niños de zonas rurales, específicamente en Benin, donde el 50% del sodio total consumido fue proveniente de la sal de mesa (13). Calculado el 50% del requerimiento de sodio al día en niños, se multiplicó por 0,0025 para obtener los gramos de sal al día, resultando los 2,3 g/día de sal, que es la cifra de punto de corte para la variable *consumo de sal*.

Una vez calculado el consumo de sal, resultan cifras muy cercanas a las recomendaciones máximas de ingesta de sal al día para niños de 3 a 4 años (2 g de sal al día) según el área de superficie corporal, dada por el Comité Científico asesor en Nutrición (SACN por sus cifras en inglés, Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN) (22).

El otro 50% del requerimiento de sodio correspondería al sodio alimentario, proveniente de alimentos naturales como de industrializados.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

3.5.1: Contenido de sodio total

- **Medición de sodio en orina de 24h:**

La excreción urinaria de sodio en 24 h se considera el patrón de oro, por ser el marcador bioquímico más preciso para determinar la cantidad de sodio ingerido. Para la presente investigación se determinó la concentración de sodio en orina de 24 h utilizando un electrodo ion selectivo (ISE) en un sistema Synchron CX5PRO de Coulter Beckman (3, 23) bajo el principio de la potenciometría; a cargo de un laboratorio clínico acreditado por el Colegio Americano de Patólogos y certificado por cumplir con la norma internacional ISO 9001 correspondiente a la gestión de calidad. Los valores de referencia de sodio en orina en niños es < a 5 mEq de sodio/kg /día.

Los datos de sodio en orina de 24 horas expresados en mmol/L/día se transformaron a mg de sodio total al día, para efectos de calcular por diferencia (con el sodio alimentario) la cantidad de sodio proveniente de sal, y posteriormente estimar el consumo de sal.

3.5.2: Consumo habitual de sodio alimentario

- **Frecuencia Semicuantitativa de consumo de alimentos naturales e industrializados ricos en sodio:**

La frecuencia de alimentos es un método útil para proveer información sobre los grupos de alimentos y alimentos típicos habitualmente consumidos (24).

Para la presente investigación se utilizó como base un cuestionario de consumo de alimentos naturales e industrializados aplicado en prescolares (25), al cual se le retiraron todos aquellos alimentos que no aportaban sodio, y se añadieron aquellos que sí, utilizando la tabla de composición de alimentos (que incluyen contenido de sodio por alimento) de Centroamérica (26). Así mismo, se dejaron espacios en blanco para rellenar con otros alimentos de consumo habitual y ricos en sodio, industrializados de preferencia, que no se encontraban en el cuestionario.

Este cuestionario adaptado se aplicó a 22 madres de prescolares que acudían al CEI Tambillo en Huamanga - Ayacucho, con la finalidad de conocer los alimentos con contenido de sodio más consumidos y sus respectivas porciones, para así diseñar y validar nuestro instrumento con una población de iguales características culturales y socioeconómicas que las de nuestro objeto de estudio.

Con estos datos se diseñó el cuestionario de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos ricos en sodio (FSCANa) y se aplicó 2 veces a las mismas madres en un periodo aproximado de un año para valorar la reproducibilidad. Se aplicaron 2 recordatorios de 24 horas (R24, método de referencia) para comparar los resultados y determinar la validez del instrumento. Se compararon los promedios de consumo de sodio según FSCANa y R24, observándose la dispersión de los datos. El coeficiente rho Spearman fue 0,514, lo que indicó una asociación moderada entre ambas metodologías de evaluación del consumo de sodio con un 95% de nivel de confianza y significancia $p < 0,05$. Además se realizó la prueba kappa de Cohen para conocer la concordancia de ambos métodos y se obtuvo un valor de 0,583, lo cual indicó una asociación moderada y significativa ($p < 0,05$).

Al aplicar el cuestionario de FSCANa a las madres de los prescolares del CEI Condoray, se les preguntó la frecuencia (diaria o semanal) con la que su niño consumió en los últimos seis meses las porciones de los alimentos incluidos en la lista, con la opción de añadir aquellos alimentos que sean frecuentemente consumidos, que aporten sodio y que no se encontraban en dicho cuestionario (ver anexo 1).

Se utilizó el laminario de medidas caseras elaborado por la AB PRISMA (27), que contenía figuras de porciones de alimentos, lo cual facilitó a las madres a identificar las porciones consumidas por los niños.

De esta manera, éste instrumento nos sirvió para obtener la fuente alimentaria de sodio de los preescolares.

- **Estimación del consumo de sal mediante el método de la sustracción indirecta:** El método de la sustracción indirecta calcula la ingesta absoluta y proporcional de la sal discrecional usando datos de excreción urinaria de sodio y datos primarios o secundarios de consumo de alimentos. Se calcula la ingesta de la sal discrecional sustrayendo los mg de excreción de sodio de 24 horas de los mg de sodio provenientes de la ingesta de alimentos (15).

- **Consumo de sal de mesa añadida:**

Se aplicó el cuestionario sobre modo de utilización de sal a las madres y/o cuidadoras de los preescolares, donde incluían preguntas relacionadas a la cantidad de sal utilizada en aderezos y preparaciones servidas, así como la cantidad de sal extra que su niño adiciona a sus comidas. Este pequeño cuestionario se añadió al final del cuestionario de FSCANa (Ver anexo 1).

3.5.3: Ingesta actual de yodo:

- **Medición de yodo urinario:**

La excreción de yodo urinario es un buen marcador de ingesta dietaria reciente de yodo, siendo la ingesta recomendada de yodo en preescolares igual a 90ug/día según la UNICEF, ICCIDD Y OMS (28). A las muestras de orina de los preescolares evaluados se les determinó la cantidad de yodo urinario utilizando el método de amonio persulfato, basado en la reacción Sandell Kolthoff, modificado de Pino y Dunn, y la lectura dada por Espectrofotometría (8, 23), a cargo del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN). Se consideró óptimo a los valores de concentración de yodo en orina entre 100 – 199 µg/L, siguiendo la recomendación de la OMS.

- **Tipo de sal consumida mediante el método cualitativo para determinar yodo en sal:**

Este método consiste en la aplicación de kits de evaluación rápida para determinar la presencia o ausencia de yodo en sal, más no su concentración; con la ventaja de ser portable, barato y obtener resultados visibles instantáneos para conocer si la muestra de sal analizada está yodada o no (28). Este método es recomendado para efectos de monitorizar el consumo de sal yodada. Para conocer el tipo y el nivel de yodación de la sal utilizada en los hogares, en el presente estudio se solicitó una cda de la sal que utilizan para preparar los alimentos, a la cual se le añadió una gota del reactivo yoditest, y se observó el color resultante para compararlo con la escala de color y anotar el resultado (0,7,15, y >30 ppm) (8), considerando presencia de yodación de sal \geq a 7 ppm (tonalidad lila).

3.6 PLAN DE PROCEDIMIENTOS:

- **Consumo de sodio total e ingesta actual de yodo medido por sodio y yodo en orina de 24 horas:**

Se recolectaron muestras de orina de 24 horas a los 34 preescolares en el mes de noviembre del 2015, convocando previamente a una reunión a sus madres o personas encargadas de sus cuidados (cuyos grados de instrucción fueron variables, oscilando entre nivel primario y secundario completo), donde se les indicó el método de la recolección de orina y se les responsabilizó a coleccionar toda la orina que excrete su niño durante un día de fin de semana, con la petición especial que permanezcan en casa con sus niños para evitar olvidos o pérdidas de colecta de orina; y finalmente se les entregaron los envases limpios con capacidad de 1000 ml para su respectiva colecta.

La colecta de orina debía empezar descartando la primera orina del día, y colectando las subsiguientes, incluida la primera orina del día siguiente, tal como indica el protocolo de determinación de la concentración de sodio en muestras de orina de 24 horas propuesta por la OMS (23). Asimismo, se les proporcionó un trozo de cartulina con imperdible que debían colocárselo en la ropa interior del niño(a) a manera de recordatorio, donde tenían que anotar la hora de inicio y final de la recolección, registrando la hora que marcaba su celular, el cual fue estandarizado con el de la investigadora.

Las muestras de orina se recogieron en el centro educativo a primera hora del lunes próximo a la recolección de orina del fin de semana. Se midió el volumen total de orina, se mezcló en el mismo recipiente y se separaron 2 alícuotas de 100 ml (para determinar sodio y yodo) en frascos especiales esterilizados debidamente rotulados y separados, los cuales se mantuvieron en refrigeración hasta su traslado al laboratorio de Lima para el análisis de concentración de sodio y yodo urinario.

De los 34 niños, se excluyeron 4 por no cumplir con la recolección completa de orina de 24 horas y presentar muestras con cuerpos extraños. Finalmente, los 30 niños que cumplieron con entregar las muestras en adecuadas condiciones de higiene y respetando la metodología que se les explicó previamente.

- **Consumo habitual de sodio alimentario y de sal de mesa añadida:**

Se les aplicó el cuestionario de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos ricos en sodio (naturales e industrializados) a las madres y/o cuidadoras de los preescolares, a quienes también se les aplicó el cuestionario sobre modo de utilización de sal.

- **Tipo de sal consumida:**

A las madres y/o cuidadoras de los preescolares se les solicitó una cdta de la sal que utilizan a diario, y se les aplicó una gota del reactivo yoditest para observar el color nivel de yodación de la sal.

3.7 ANÁLISIS DE DATOS:

Se adaptó una plantilla en Excel para calcular la cantidad de sodio consumido al día por porción de alimento. Previo al llenado de la plantilla de Excel se calculó el peso promedio de cada porción de alimento, para ajustar la cantidad de sodio. Además se identificaron las fuentes alimentarias de sodio, los alimentos más frecuentemente consumidos y los que aportaban mayor contenido de sodio por porción consumida. Se utilizó la guía chilena de alimentación del preescolar (29) como patrón de consumo recomendado de alimentos naturales, y que a continuación se detalla:

Tabla 2: Clasificación de consumo de alimentos naturales en preescolares

Grupo de alimentos	Bajo consumo	Normal consumo	Alto consumo
Lácteos	< 3 porciones/día	3 porciones/día	>3 porciones/día
Huevos	<1 u/día	1 u/día	>1 u/día
Carnes	<1 porción /día	1 porción /día	>1 porción /día
Frutas	<2 porciones/día	2 porciones/día	>2 porciones/día
Verduras, cereales, tubérculos	<2 porciones /día	2-3 porciones /día	>3 porciones /día
Leguminosas	<¾ tza diario	¾ tza diario	>¾ tza diario

Asimismo, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 16, para calcular los estadísticos descriptivos y las comparaciones de medias utilizando Anova factorial de diseño mixto, considerando el nivel de significancia $p < 0,05$.

Por otro lado, una vez obtenidos los resultados de laboratorio, es decir, las concentraciones de sodio y yodo en orina de 24 horas de cada niño(a), se tabuló en un cuadro de Excel toda la información relacionada a los datos personales, antropométricos, concentraciones de yodo y sodio urinarios, cantidad de sodio alimentario (obtenido por la plantilla en Excel detallada previamente) y cantidad de sal consumida.

La estimación de la cantidad de sal consumida en gramos al día se obtuvo siguiendo los siguientes pasos:

- Restando el sodio urinario (mg/día) del sodio alimentario (mg/día).
- Convertir los mg de sodio resultantes, del cálculo anterior, en gramos de sal: Utilizando las tablas de conversión, para convertir una cantidad concreta de sodio en mg de sal se debe multiplicar por la constante 2,5*:

$$\text{mgNa} \times 2,5^* = \text{mg de NaCl}$$

*La constante del 2,5 se obtiene de dividir 1000/393,4, dado que en 1000 mg de cloruro de sodio (sal) hay 393,4 mg de sodio.

Sin embargo, dicho cálculo arroja el resultado de sal en mg; es por esto que al dividir el resultado entre 1000, obtendríamos el resultado en gramos. De tal manera que para simplificar cálculos se procedió a dividir la constante 2,5 entre 1000, resultando 0,0025, que es con lo que finalmente obtendremos los mg de sodio en gramos de sal, quedando la fórmula:

$$\text{mgNa} \times 0.0025 = \text{g de NaCl}$$

Se calcularon los estadísticos descriptivos básicos (promedios, medianas y desviación estándar) para la caracterización de la muestra, tanto para los datos de la frecuencia de consumo de alimentos ricos en sodio, como para los datos de yoduria y consumo de sal yodada.

Para la descripción de los datos antropométricos se realizó la distribución por z scores de los indicadores de talla/edad, peso/edad e imc/edad para evaluar el crecimiento de los niños de 2 a 5 años 11 meses y 29 días según indica UNICEF (30) utilizando las referencias de la OMS y el programa WHO Anthro plus versión 3.2.2. Los puntos de corte serán según lo indica UNICEF.

3.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Se les solicitó a las madres o encargadas del cuidado de los niños del CEI Condoray, su participación en el estudio mediante la aplicación del consentimiento informado (ver Anexo N°2) donde se les informó acerca del procedimiento, objetivos que se persiguen en el estudio, posibles consecuencias; así como de su importante contribución a la ciencia (Declaración de Helsinsky). El total de las madres y/o cuidadoras de los preescolares garantizaron saber leer y escribir al momento de firmar el consentimiento informado.

IV. RESULTADOS

4.1 Caracterización de la muestra:

De los 30 niños que participaron en el estudio, fueron identificados 19 (63,3%) preescolares del sexo femenino, con predominio en los grupos etarios de 3 y 4 años (83,3% y 77,8% respectivamente), y 11 (36,7%) preescolares del sexo masculino, con predominio en el grupo de 5 años (53,3%); como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de la muestra según sexo y grupo etario en preescolares del CEI Condoray. Ayacucho 2015 (n=30)

Grupos etarios	sexo femenino	%	sexo masculino	%	Total	%
3 años	5	83,3	1	16,7	6	20
4 años	7	77,8	2	22,2	9	30
5 años	7	46,7	8	53,3	15	50
TOTAL	19	63,3	11	36,7	30	100

En la evaluación antropométrica, se encontró que el 100% de los niños de 3 años obtuvieron pesos y tallas adecuados para la edad según los indicadores de talla/edad, peso/edad e imc/edad, siendo el peso y la talla promedio igual a 14,6 kg y 97,8 cm respectivamente para este grupo etario.

En el grupo de 4 años se registró un peso y talla promedio de 16kg y 103 cm respectivamente. Además, se encontró un niño (11.1%) con alto peso y bajo peso según el indicador imc/edad.

En el grupo de 5 años se registró un peso y talla promedio de 17,7 kg y 110 cm respectivamente. Además, se encontraron 3 niños (20%) con alerta de bajo peso según el indicador imc/edad, y un niño (6.7%) con alerta de bajo peso para el indicador peso/edad.

4.2 Consumo de Sodio Total (sodio urinario):

El análisis de sodio en orina de 24 horas mostró una media de $81,6 \pm 29,57$ mmol/ día (equivalente a 1876 mg de sodio al día), con un valor máximo de 140 mmol/día (3214 mg/día) y un valor mínimo de 28 mmol/día (638 mg/día), sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos ni en los 3 grupos etarios; aunque en el grupo de 5 años se observaron los mayores promedios de natriuria ($93,5 \pm 28$ mmol /día) similares en ambos sexos.

4.3 Consumo habitual de Sodio alimentario:

En cuanto al consumo de sodio alimentario, se observó que el promedio al día fue de 868 ± 280 mg, con valores mínimo y máximo entre 469 mg y 1782 mg respectivamente, encontrándose ambos últimos datos en el mismo grupo etario de 5 años. El 69,6% del consumo de sodio alimentario fue aportado por alimentos industrializados, sin diferencias significativas por sexo ni edad, aunque se encontró un mayor porcentaje en los niños varones de 5 años de edad.

4.3.1 Fuentes alimentarias de sodio y Frecuencia de consumo de alimentos ricos en sodio:

El alimento que más aportó sodio fue el pan, con un aporte promedio de 275 ± 211 mg de sodio; seguido de las galletas soda y snacks ($102,14 \pm 125$ mg de sodio y $75,09 \pm 106,4$ mg de sodio respectivamente), como se muestra en el gráfico 1.

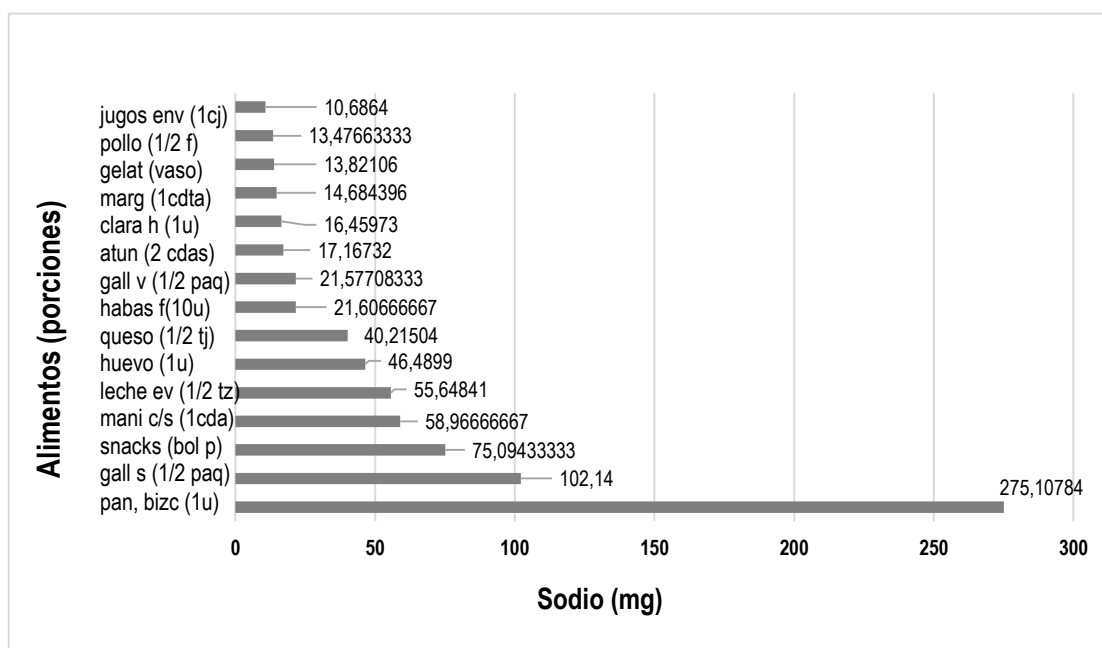


Gráfico 1: Contenido de sodio por porciones de alimentos consumidos por preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2014

La papa amarilla y la mandarina fueron los alimentos más consumidos con una frecuencia de 2 a 3 veces al día por 17 y 10 niños respectivamente; seguido del consumo de 1 vez al día de arroz (20 niños), mermelada, habas frescas, leche (15 niños), pan, huevo de gallina entero, cebolla, zanahoria (12 niños), jugos industrializados (11 niños) y queso (10 niños), ver tabla 4.

En la tabla 4 se observa que la mermelada, el pan y los jugos envasados son los alimentos que más niños consumen una vez al día, resaltando que el 30% de los niños consumen galletas de 2 a 3 veces al día.

Tabla 4. Distribución de frecuencias de consumo de alimentos industrializados en preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2014 (n=30)

ALIMENTOS INDUSTRIA	Frecuencia de consumo													
	Nunca		1v/s		2a3v/s		4a6v/s		1v/d		2a3v/d		4a5v/día	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Pan	0	0	0	0	5	16,7	4	13,3	12	40	7	23,3	1	3,3
Mermelada	11	36,7	3	10	0	0	0	0	15	50	1	3,3	0	0
Jugos env	7	23,3	9	30	3	10	0	0	11	36,7	0	0	0	0
galletas	6	20	2	6,7	4	13,3	2	6,7	7	23,3	9	30	0	0
Marg, may	14	46,7	5	16,7	3	10	0	0	8	26,7	0	0	0	0
Snacks (chizos)	12	40	6	20	3	10	2	6,7	6	20	1	3,3	0	0
gaseosas	18	60	2	6,7	2	6,7	1	3,3	6	20	0	0	1	3,3
gelatina	8	26,7	8	26,7	6	20	2	6,7	6	20	0	0	0	0

v/s: veces por semana

En la tabla 5 se presenta la frecuencia de consumo de alimentos clasificados según las recomendaciones para preescolares, observándose las mayores prevalencias de consumo normal en el grupo de tubérculos y huevos con 50 y 60% respectivamente. Se resalta que ningún niño cumplió con la recomendación de consumo de frutas ni leguminosas, prevaleciendo un bajo consumo de éstas, al igual que el consumo de lácteos y carnes; siendo éste último grupo reportado con la mayor prevalencia de bajo consumo (93,3%).

Tabla 5. Distribución de frecuencias de consumo de alimentos naturales en preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2014 (n=30)

Grupos de alimentos	Frecuencia de consumo							
	<i>nunca</i>		<i>bajo</i>		<i>Normal*</i>		<i>alto</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Lácteos (3 porc/día)	0	0	21	70	4	13,3	5	16,7
Huevos (1u/día)	0	0	10	33,3	18	60	2	6,7
Carnes (1 porc /día)	0	0	28	93,3	2	6,7	0	0
Frutas (2 porc/día)	0	0	16	53,3	0	0	14	46,7
Verduras (2-3 porc/día)	0	0	8	26,7	9	30	13	43,3
Cereales (2-3 porc/día)	0	0	11	36,7	11	36,7	8	26,6
Leguminosas (¾ tza diario)	3	10	27	90	0	0	0	0
Tubérculos (2-3 porc/día)	0	0	12	40	15	50	3	10

**Fuente: Guía de alimentación del pre escolar. Instituto de Nutrición y Tecnología de alimentos de la Universidad de Chile. Chile 2014.*

4.3.2 Consumo de sal de mesa añadida:

Las madres y/o cuidadoras de los niños refirieron que el 56,7% de los preescolares (17 niños) sí agregan sal extra a la comidas, principalmente al consumir huevo sancochado, palta, o sopa; en cantidades pequeñas que oscilan entre una pizca, 1/8 o 1/4 de cdta de sal; destacando esta práctica en el grupo de 5 años en ambos sexos, mientras que en el grupo de 3 y 4 años solo se observó únicamente en el sexo femenino. De igual forma la cantidad de sal utilizada en los aderezos oscila entre 1/2 cdta a 1 cdta por persona. Así mismo se observó que el 43,3% de los casos (13 niños) coincidían en agregar sal extra a las comidas y consumir huevo de gallina, siendo este alimento consumido por el 66,7% de la muestra (20 niños).

4.4 Sodio consumido (alimentario y proveniente de sal de mesa):

En el gráfico 2 se muestran las cantidades individuales de sodio alimentario y sodio proveniente de sal de mesa, donde se observa que el 53% de los preescolares (16 niños) superan los 920 mg de sodio proveniente de sal de mesa (equivalente al 50% del consumo máximo permitido de sodio para niños entre 1 y 8 años (9)), destacando a 3 niños que superan los 2000 mg de sodio proveniente de sal al día, lo cual refleja un consumo alto de cloruro de sodio; mientras que 4 niños reflejaron un consumo casi inexistente de sal al día.

En resumen en cuanto al sodio consumido, se observó que el 46,3% fue proveniente del sodio alimentario (siendo casi el 70% proveniente de alimentos industrializados), y el 53,7% proveniente del cloruro de sodio o sal de mesa.

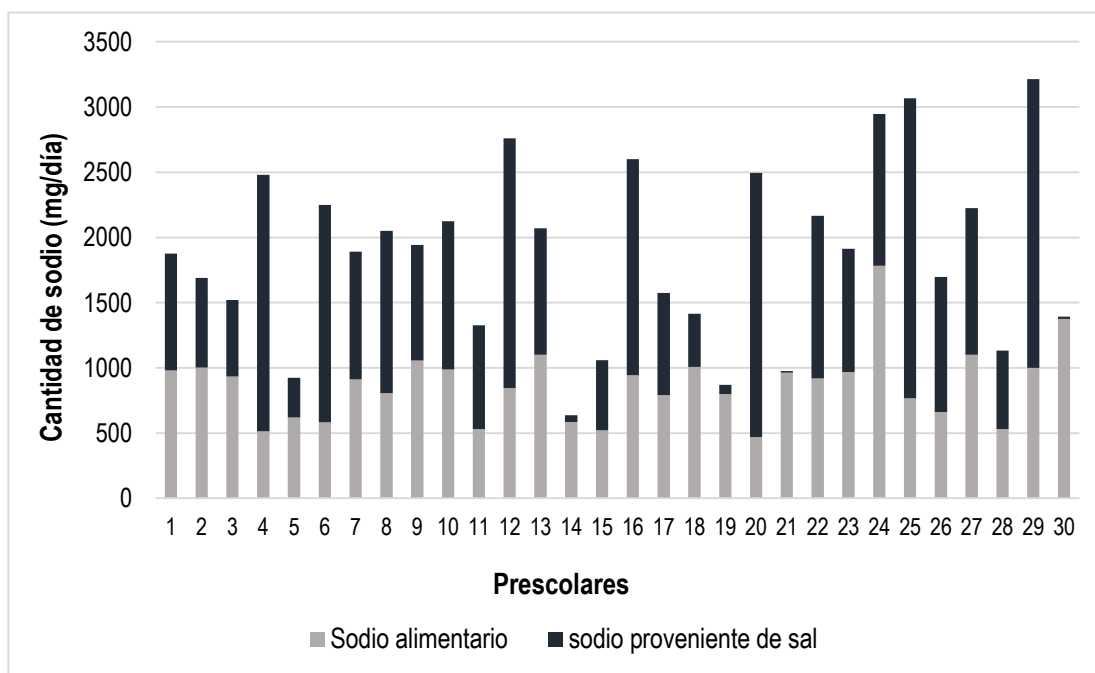


Gráfico 2: Composición individual de sodio consumido en preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2014 (n=30)

4.5 Estimación del consumo de sal:

El consumo estimado de sal tuvo un promedio de $2,5 \pm 1,6$ g/día, con valores mínimo y máximo de 0,031 y 5,7 g de sal al día, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre grupos etarios ni sexo ($p>0,05$). En la tabla 6 se muestra que más de la mitad de los prescolares (53%) posee un elevado consumo de sal al día ($> 2,3$ g/día), contribuyendo en su mayoría el grupo de 5 años donde se encontró el porcentaje más alto de consumo de sal (> 4 g/día de sal en un 33%), mientras que el 65,6% del grupo de 4 años consumió una cantidad adecuada de sal, igual como lo refleja su promedio. A pesar que el menor promedio del consumo de sal estuvo en el grupo de 3 años, la mitad de ellos obtuvo un consumo inadecuado de sal.

Tabla 6. Distribución de frecuencias y promedio de consumo de sal según edad en prescolares del CEI Condoray. Ayacucho 2014 (n=30)

Consumo de sal de mesa			
edad	n	$\geq 2.3\text{g/d}$	Promedio
3 años	6	3	$1,45 \pm 1,28$ g/día
4 años	9	4	$2,29 \pm 1,47$ g/día
5 años	15	9	$3,08 \pm 1,68$ g/día
total	30	16	$2,52 \pm 1,63$ g/día

4.6 Determinación cualitativa de yodo en sal:

Las muestras de sal, solicitadas a las madres y/o cuidadoras de los niños, resultaron positivas al reactivo yoditest (yodo positivo equivalente a $\geq 7\text{ppm}$) en un 100%; lo cual quiere decir que el total de los niños consumen sal yodada, resaltando que un 95 % de la muestra obtuvo una coloración mayor a 30 ppm, que es el nivel de yodo requerido en sal para consumo humano.

A pesar que no se encontró variabilidad de marcas de sal consumidas ni expendidas, las 2 marcas que consumen resultan estar adecuadamente yodadas según la prueba cualitativa, siendo la marca *emsa* la consumida por casi todos, a excepción de solo una familia que consumía la marca *salimar*.

4.7 Estado Nutricional del yodo:

La mediana de las concentraciones de yodo en orina de los preescolares fue de 159 ug/L/día, lo que los clasifica dentro de un nivel óptimo de ingesta de yodo. En el gráfico 3 se muestra la distribución de las concentraciones de yodo urinario en los preescolares evaluados, que reflejan que 24 de los 30 niños mantienen los niveles de yodurias entre 69 y 198 ug/día, un rango que abarca el nivel óptimo esperado de las mismas, con pocos niños que presentaron yodurias altas.

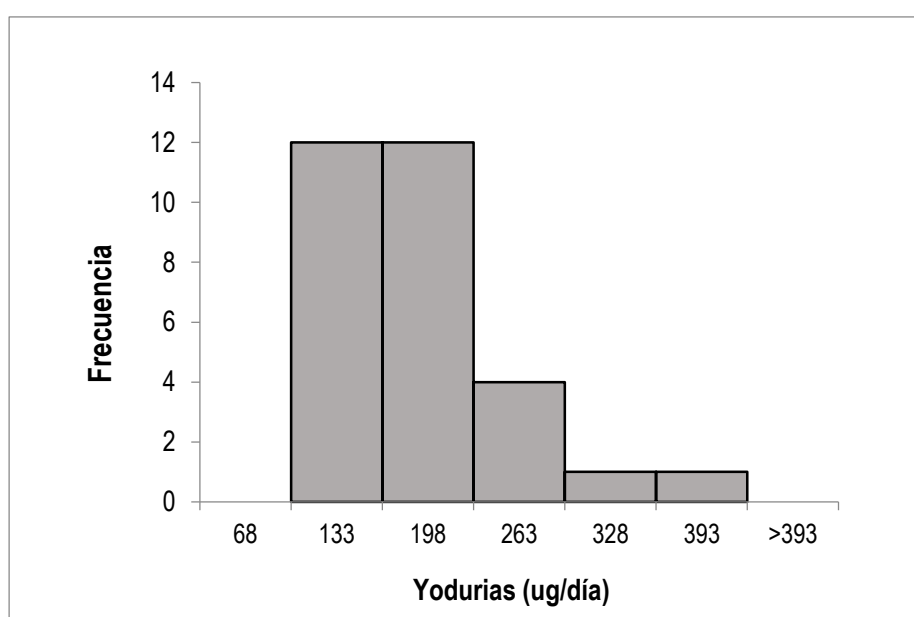


Gráfico 3: Histograma de frecuencias de las concentraciones de yodurias de los preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2014 (n=30)

Sin embargo, los niveles de yodurias arrojaron resultados diferentes estadísticamente entre los 3 grupos etarios y entre ambos sexos ($p= 0.012$ y 0.032 respectivamente). En el gráfico 4 se detallan los niveles de yodurias, los cuales se encontraron óptimos en un 70% (yodurias entre 100 y 199 ug/L/día), encontrándose 3 casos de deficiencia leve de yodo (entre 50 y 99 ug/l/día de yoduria) pertenecientes al sexo femenino.

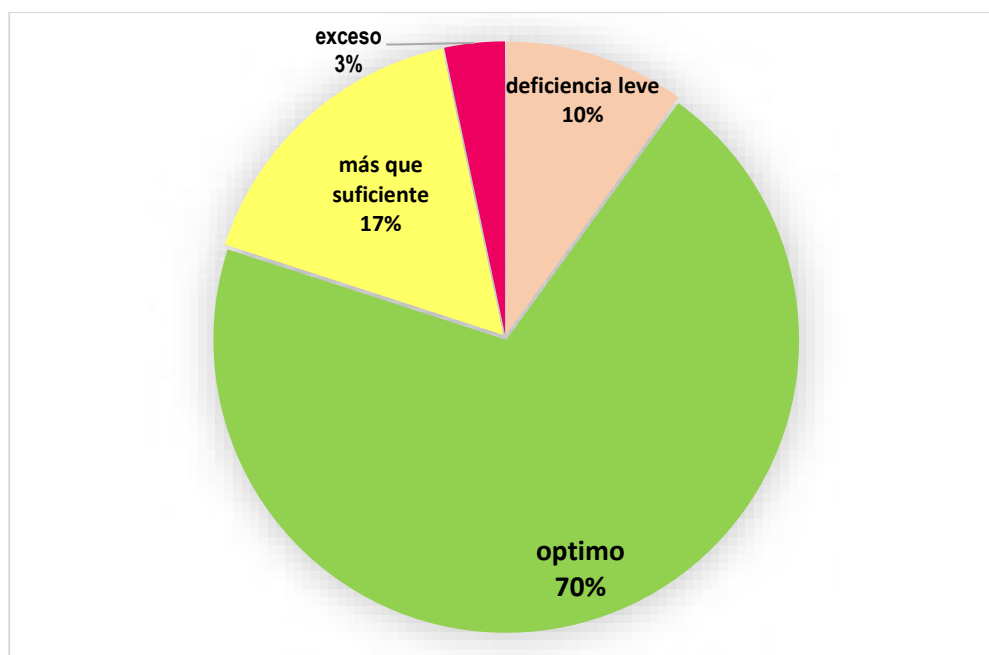


Gráfico 4: Niveles de yoduria en preescolares del CEI Condoray, Ayacucho 2014
(n=30)

V. DISCUSIÓN

Este es el primer estudio exploratorio y descriptivo en el Perú que ha estimado el consumo de sal mediante la excreción de sodio en orina de 24 horas (considerada el método gold standard) y la ingesta de sodio alimentario en un grupo de niños prescolares pertenecientes a una zona rural andina; investigación que viene siendo recomendada desde los organismos internacionales para cada país con el fin de evitar la expresión tardía de HTA (3,9,31,32), ya que la sal desempeña un rol clave en la regulación de la presión sanguínea en niños como en adultos (4). Asimismo, siendo la sal el vehículo del yodo, nos permitió verificar que en dicha población se consume sal yodada y el nivel de yodación de la sal medida cualitativamente es adecuada, además que sumado a la evaluación del estado nutricional del yodo por el análisis de yodurias, aportamos en reforzar la vigilancia de la yodación de la sal, identificar poblaciones en riesgo y garantizar medidas sostenibles de prevención y control de la carencia de este nutriente (7).

Nuestros hallazgos indican que los niños prescolares de 3 a 5 años del CEI Condoray en Ayacucho consumían en promedio 2,5 g/día de sal de mesa, cifra que resulta difícil de contrastar con otros estudios, ya que los pocos que se han realizado han sido en niños mayores de 5 años en su mayoría, y provenientes de otras realidades socioeconómicas y demográficas. No obstante, encontramos estudios como el de Morinaga et al. (5), donde se estimó el consumo de sal a partir de la excreción urinaria de sodio en niños japoneses de 3 años, en quienes se observó un consumo promedio de 4.4 g de sal al día, mientras que en nuestro estudio fue de 1,45 g/día para el mismo grupo etario. Al comparar los resultados de ambos estudios, se puede concluir que existe un consumo adecuado de sal, por estar dentro de las recomendaciones americanas de ingesta dietaria según sexo y edad (menor a 4,75g/día de sal para niños menores de 8 años (21)).

Sin embargo, la autora del presente estudio considera errónea las recomendaciones de ingesta de sal dada por los organismos internacionales al igual que por las guías americanas antes mencionadas, porque son equivalentes al requerimiento de sodio, asumiendo que todo el sodio ingerido es proveniente únicamente de la sal, ignorando otras fuentes de sodio. Por tal motivo, nuestros valores de referencia para clasificar un adecuado consumo de sal son cercanos al 50% de las referencias citadas (2.3 g/día), por considerar el factor ruralidad y fuentes alimentarias de sodio; siendo esta proporción encontrada en los resultados del estudio de Melse-Bonstra (13) correspondiente al consumo de sal discreta en niños de Benin, en quienes el consumo de sal discreta fue de 2.85 g/día aproximadamente (50% del consumo de sodio), muy similar a nuestros hallazgos. Por tal motivo, los resultados del consumo de sal de mesa en los niños de Benin como en los preescolares del CEI Condoray resultan elevados según nuestro punto de corte para clasificar el consumo de sal.

Los resultados y conclusiones de Morinaga distan de los nuestros por varias razones, dos de ellas relacionadas a los valores de referencia de consumo adecuado de sal y a las fuentes alimentarias de sodio; siendo así que Morinaga afirma que el 68% de sus niños tenían un consumo adecuado de sal, mientras que en nuestros niños solo un 50% (esto explicado por los distintos valores de referencia), además que a pesar de haber obtenido un promedio de sodio urinario mayor al encontrado en nuestros niños de 3 años (75 mmol vs 60.7 mmol respectivamente), Morinaga asume que todo el sodio excretado es proveniente de sal, y es por eso que calcula los gramos de sal al día equivalentes a los mmol de sodio excretado en orina, sin discriminar las otras fuentes alimentarias de sodio.

La otra razón, es que en el estudio de Morinaga no se trabajó con orina de 24 horas sino con la primera orina de la mañana como única muestra, la cual no es una metodología validada para determinar ingesta de sal al día a través del análisis de la concentración de sodio urinario.

Estos mismos errores metodológicos se encuentran en varios estudios, como en la encuesta más reciente de salud australiana 2011/2013, donde la ingesta de sal en niños de 2 a 3 años es de aproximadamente 3.8 g/día (lo equivalente de 1484 mg de sodio/día), hallazgos que triplican nuestros resultados de consumo de sal en ese mismo grupo etario (1.45 g) y que son calificadas como adecuadas, contrariamente a lo que nuestro juicio emitiría.

Por otro lado, al comparar el promedio de sodio excretado en orina (1876 mg/día) con lo arrojado por la frecuencia de consumo de alimentos (868.5 mg/día de sodio), existe una subestimación del 53.7% por parte de la frecuencia de consumo de alimentos. No obstante, al añadir las preguntas sobre modo de utilización de la sal (cantidad utilizada de sal en aderezos y cantidad de sal añadida a preparaciones servidas) a la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos, la cantidad de sodio se ve sobrevalorada en un 14%.

Sin embargo al saber que no se puede comparar el resultado de sodio total excretado en orina con su equivalente en sal, es pertinente discriminar las fuentes alimentarias de sodio para disgregar la cantidad real de sal consumida, y es de esta manera que concordamos con otros autores al afirmar que el consumo estimado de sal proveniente de excreciones urinarias es menor al de otros métodos para evaluar el consumo de sal (13), ya que al contrastar nuestros resultados de consumo de sal de mesa con la información reportada por las madres acerca de la cantidad utilizada de sal; se observó que lo reportado por las madres sobrevaloró los datos en un 27.6%, encontrando esta sobrevaloración en un 73.3% de los casos, con variaciones desde 0.2 gramos hasta 2.6 gramos de sal. Este tipo de conclusiones no se aplican al comparar cantidades de sal provenientes de cálculos equivalentes de sodio sin haber realizado la disgregación de sus fuentes alimentarias; lo cual consideramos sensato para estimar el consumo de sal y evitar resultados sesgados, como se viene observando en múltiples estudios, tanto en niños como en adultos (7).

Concerniente a las fuentes alimentarias de sodio, el 69.6% del consumo de sodio alimentario fue aportado por alimentos industrializados, de los cuales la leche evaporada, mermelada y jugos industrializados se consumían una vez al día al igual que el pan, que fue el alimento que más aportó sodio en nuestro estudio, con un contenido promedio de 275 mg de sodio, representando el 14.7 % del sodio total consumido (31.7% del sodio alimentario consumido). Éste resultado se asemeja al encontrado en estudios realizados en niños prescolares provenientes de zonas urbanas en países desarrollados, como son los australianos e ingleses, donde el pan contribuyó con el 17% y el 15% del sodio consumido respectivamente (4, 22), dando la idea de la similitud en la provisión de sodio proveniente del consumo de pan en niños de distintas realidades socioeconómicas y culturales.

Estos datos de fuentes alimentarias de sodio son necesarias para reconocer que la sal no representa el 100% del sodio consumido, sino que varía de acuerdo a factores económicos y áreas geográficas de residencia; tanto así que en los Estados Unidos solo una pequeña cantidad del sodio consumido proviene de la sal añadida durante la cocción o directamente en la porción servida (21), similar a la encontrada en otro país desarrollado, como el Reino Unido, donde el 15% del sodio excretado proviene de la sal; mientras que en zonas rurales de países subdesarrollados, como Guatemala y Benin, la sal contribuye con el 50% hasta el 75% del sodio ingerido en niños (13), similar a lo encontrado en el presente estudio, donde la sal contribuyó con el 53.6% del sodio ingerido por los prescolares. Es por esto que se hace hincapié en ajustar las recomendaciones de sal a la población, a través de un consenso sobre la proporción que el sodio proveniente de sal debe representar respecto de las recomendaciones de ingesta diaria de sodio; tal como afortunadamente lo consideramos en el diseño del presente estudio, donde nuestro punto de corte para consumo de sal no eran los 4,750 g de sal correspondientes a los 1900 mg de sodio que son las UL de sodio para niños de 1 a 8 años; sino que lo ajustamos cerca al 50% de tales referencias de sodio, basándonos en el estudio de niños de Benin previamente descrito, el cual se asemejaba a nuestra muestra y objetivos; y que finalmente la proporción del consumo de sal respecto al consumo de sodio total resultó similar a la que consideramos.

A pesar de haber estimado un consumo de sal promedio ligeramente superior a nuestro restringido punto de corte, no se encontró perjudicada la provisión de yodo en niños, resultando solo que un 10% tenía deficiencia leve ($< 100 \text{ ug/L/día}$), a pesar que pertenecen a una zona yodopriva y de bajo consumo de alimentos ricos en yodo. Esto es acorde al criterio utilizado por ICCIDD (Consejo Internacional para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo) para considerar que una población tiene un adecuado aporte de yodo (mediana $> 100 \text{ ug/L}$ y menos del 20% de la población con concentraciones menores a 50 ug/L) (6).

Conociendo que el consumo promedio de sal fue de 2.5 g/día y que el 95% de las muestras de sal obtuvieron un nivel de yodación igual o mayor a 30 ppm, se calcula un aporte promedio de 75 ug/día de yodo, el cual no estaría cubriendo los requerimientos de yodo para la población preescolar (90 ug/día) (28). No obstante, los resultados de la concentración de yodo en orina no concuerdan con tales cálculos, siendo así que el 93.3% de las yodurias los superan, e incluso el 43.3% los duplica. Con este análisis se infiere que existen otras fuentes alimentarias de yodo aparte de la sal yodada, como se puede comprobar al evaluar individualmente los datos del presente estudio, en donde se observa que los niños que consumieron las cantidades más bajas de sal obtuvieron una concentración de yodo en orina óptima.

Existe la posibilidad de que el consumo de sal pudo haber sido mayor por no considerar la sal añadida en la elaboración de algunos productos manufacturados como el pan, fideos, atún y quesos; por lo que valdría la aclaración que el presente estudio determinó el consumo de sal de mesa o también llamada en algunos estudios como sal discreta (añadida durante la cocción de alimentos y en la ración servida) (13). Sin embargo, considerando que el pan y el queso se consumieron a diario (0.5 g y 0.1 g de sal por unidad de pan y $\frac{1}{2}$ tajada de queso fresco respectivamente), se puede sumar aproximadamente 0.6 g de sal al promedio estimado encontrado en los preescolares, llegando a ser un total de 3.1 g de sal consumida al día, la cual al ser yodada con 30 ppm, estaría cubriendo el requerimiento de yodo para niños menores de 6 años.

Esta puede ser una de las razones por la que las yodurias superaron los aportes de yodo provenientes de sal de mesa estimada en el presente estudio, ya que no se consideró el yodo presente en la sal añadida durante la preparación de los alimentos manufacturados mencionados; por lo cual es importante revisar dentro de los ingredientes de los productos comestibles la cantidad de sal yodada utilizada (33), y considerarla en la realización de estudios similares futuros, aunque algunos productos con alto contenido de sal, como cubitos de caldos y sopas en polvo hechos con sal yodada, retienen el yodo después de la producción; y otros pueden sufrir pérdidas del 100% del yodo durante el procesamiento de la comida, dependiendo del producto y el proceso, humedad, calefacción y almacenamiento (34). Asimismo, el aporte de yodo proveniente de la sal yodada, debe ser calculado con mayor precisión utilizando una prueba cuantitativa, dado que las pruebas cualitativas no identifican los rangos de yodación de sal mayores a 30 ppm, que podrían explicar los niveles de yodurias, así como la adecuación de yodo en la población.

Finalmente, en la nutrición humana el consumo de sal representa una paradoja: por un lado se requiere ingerirla para cubrir requerimientos de sodio y evitar deficiencias de yodo; y por otro lado se recomienda restringir su consumo por su asociación con el desarrollo de hipertensión arterial (HTA).

A pesar que estas dos grandes estrategias de salud pública se confrontan, el mensaje que está siendo promocionado a gran escala es el relacionado a la reducción de ingesta de sal, por existir evidencia de que la sal agregada a los alimentos es responsable de hasta el 30% de los casos de HTA, motivo por el cual la población reconoce a la sal de mesa como un alimento dañino para la salud (31,35,36); ignorando la importancia que cumple la sal en la provisión de yodo.

Actualmente las políticas de la OMS consideran estos dos factores, manifestando que los métodos de yodación de la sal pueden proveer las concentraciones recomendadas de yodo ajustadas a las cantidades de sal recomendadas (37,38,39). Para esto es importante estimar adecuadamente el consumo de sal, ya que la cantidad de yodo añadido a la sal es inversamente proporcional a la cantidad de sal consumida a diario (34), tal es así que para un consumo de 5g/día de sal, la cantidad de yodo a añadir a un kg de sal sería de 39 mg; y para un consumo de 3g/día, serían 65mg de yodo.

De tal manera que la implicancia en las decisiones que se pueden tomar para controlar la ingesta de sodio y yodo, radica en la estimación correcta del consumo de sal, es por ello la urgencia de conocerla a nivel nacional, sin descuidar la población infantil.

VI. CONCLUSIONES

- Los preescolares del CEI Condoray consumen una cantidad elevada de sal de mesa, representando el 53.6% del sodio total consumido. A pesar que el promedio de consumo de sal resultó cerca a la mitad de lo que se recomienda convencionalmente, la provisión de yodo no se vio afectada, ya que el 87% de los niños obtuvo yodurias óptimas y más que suficientes para alejarlos de los DDI.
- El promedio de sodio en orina de 24 horas de los preescolares fue adecuado (1876 mg de sodio/día), el cual cubrió en un 98,7% el requerimiento máximo de sodio en niños de 1 a 8 años.
- El consumo habitual de sodio alimentario en los preescolares del CEI Condoray obtuvo un promedio adecuado (868 mg/día), por ser menor al 50% del requerimiento de sodio al día para niños de 1 a 8 años (950 mg/día). El 69.6% del sodio alimentario consumido por los preescolares del CEI Condoray fue proveniente de los alimentos industrializados, siendo el 31.7% proveniente del pan, que fue el alimento con mayor aporte de sodio en la dieta de los preescolares.
- El 56,7% de los preescolares agregan sal extra a sus comidas, principalmente al comer huevo sancochado.
- El total de los preescolares consumen sal yodada, y el 95 % de la muestra consume sal yodada con una coloración mayor a 30 ppm, que es el nivel de yodo requerido en sal para consumo humano.
- La mediana de las concentraciones de yodo en orina de los preescolares fue óptima (159 ug/L/día). Sin embargo, las yodurias superaron el aporte de yodo correspondiente a la cantidad de sal consumida, lo cual indicaría que existen otras fuentes alimentarias de yodo aparte de la sal yodada.

VII. RECOMENDACIONES:

- Las recomendaciones internacionales de ingesta de sal debieran representar un porcentaje del requerimiento de sodio, el cual se establecería por consenso considerando la variabilidad influenciada por zona de residencia y edad.
- Monitorizar periódicamente el consumo y yodación de la sal en el país, como una política de salud pública en materia de prevención, para realizar los ajustes en la cantidad de yodo a añadir durante la fortificación de la sal.
- Implementar estrategias adecuadas de promoción de consumo de sal yodada en cantidades moderadas y negociar compromisos con la industria alimentaria y los servicios de alimentación para disminuir el contenido de sal en los alimentos procesados e indicar en el etiquetado el contenido y tipo de sal utilizada como ingrediente (yodada o no).
- Replicar la metodología utilizada en la presente investigación enfocándose en otros grupos vulnerables, ampliando la muestra de estudio y determinar el contenido de yodo en sal mediante el método cuantitativo para conocer con exactitud el nivel de yodación de la sal expendida y consumida en el país.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Claro RM, Linders H, Ricardo CZ, Legetic B, Campbell NRC. Consumer attitudes, knowledge, and behavior related to salt consumption in sentinel countries of the Americas. *Rev Panam Salud Pública*. 2012;32(4):265–73.
2. Niño G. Desarrollo de una sal baja en sodio. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Bioquímica. Bogotá, 2010.
3. Maskin De Jensen A. Sodio urinario como marcador bioquímico de la ingesta estimada de sal en niños y adolescentes. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 45(2):279-285. 2011.
4. O'Halloran SA, Grimes CA, Lacy KE. Dietary sources and sodium intake in a sample of Australian preschool children. *BMJ Open* 2016;6:e008698. doi:10.1136/bmjopen-2015008698.
5. Morinaga Y, Tsuchihashi T, Ohta Y, Matsumura K. Salt intake in 3-year-old Japanese children. *The Japanese Society of Hypertension* (2011) 34, 836–839
6. Estado nutricional de yodo en alumnos de escuelas públicas del nivel primario en el Perú, 2009. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección ejecutiva de Vigilancia alimentaria y nutricional. Lima, 2011. Disponible en http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/zop/zona_izquierda_1/INFORME%20DI%202009%20v2.pdf
7. Sal yodada, desastres naturales y prevención de la salud. Instituto de la sal, Madrid 2010. Disponible en http://institutodelasal.com/uploads/docs/sal_yodada-desastres_naturales_y_prevencion_de_la_salud_collage.pdf.
8. Higa A, Miranda M. Ingesta de sal yodada en hogares y estado nutricional de yodo en mujeres en edad fértil en Perú. *Revista peruana de Medicina Experimental en Salud Publica*. Pp 195 – 200. Perú. 2010.

9. Saieh C, Lagomarsino E. Hipertensión arterial y consumo de sal en pediatría. Rev Chil Pediatr 2009; 80 (1):11-20.
10. Ministerio de Salud de Perú, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Resultados del Sistema de Información del Estado Nutricional, disponible en <http://www.ins.gob.pe/portal/jerarquia/5/306/sistema-de-informacion-del-estado-nutricional>
11. Análisis de la situación de salud, Ayacucho 2011. Dirección Regional de Salud Ayacucho Dirección de Epidemiología, Emergencias y Desastres. Ministerio de Salud. disponible en http://www.dge.gob.pe/portal/asis/indreg/asis_ayacucho.pdf
12. Chirinos M. Intervención Alimentario-Nutricional “Juntos contra la anemia” en niños menores de 5 años del Proyecto Salud del PDA Renacer, Tambillo, Huamanga - Ayacucho. 2012
13. Melse-Boonstra A. Determination of discretionary salt intake in rural Guatemala and Benin to determine the iodine fortification of salt required to control iodine deficiency disorders: studies using lithium-labeled salt. The American Journal of Clinical Nutrition. USA 1998.
14. Cornejo K. Evaluación de la ingesta dietética y excreción urinaria de sodio y potasio en adultos. Rev Med Chile 2014; 142: 687-695.
15. Métodos para determinar las principales fuentes de sal en la alimentación. Grupo regional de expertos de la OMS – OPS, 2010.
16. Pérez C, Artiach B. Evaluación de la ingesta en niños y adolescentes: problemas y recomendaciones. Revista Española de Nutrición Comunitaria 2015;21(Supl. 1):72-80 ISSN 1135-3074.
17. Cruz R, Herrera T. Procedimientos Clínicos para la Atención Nutricional en hospitalización y consulta 1 era edición. Lima. IIDENUT 2013. Pp 65.
18. Escott-Stump S, Mahan L. Krause, Dietoterapia 12da edición. Elsevier Masson 2009.

19. López G, Galván M, Silva I, Chávez M: Factores asociados al estado nutricional de yodo en preescolares del estado de Hidalgo, México. Gaceta Médica de México. 2013; 149: 161-7
20. Hernández R, Fernández C. Metodología de la investigación. McGraw Hill. México 1997. Cap 4.
21. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. December 2015. (Available at <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>).
22. Marrero N, He F, Whincup P, MacGregor G. Salt Intake of Children and Adolescents in South London: Consumption Levels and Dietary Sources. Hypertension, journal of the American Heart Association 2014;63:1026-1032
23. Protocolo de determinación de la concentración de sodio en muestras de orina de 24 horas en la población. Grupo regional de expertos de la OMS – OPS, 2010.
24. Evaluación de la ingesta dietética. Departamento de Agricultura. FAO. Disponible en español en <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/ah833s11.htm>
25. Coromoto M, Pérez A, Herrera H, Hernandez R. Hábitos alimentarios, actividad física y su relación con el estado nutricional – antropométrico de preescolares. Rev Chil Nutr Vol. 38, N°3, 2011.
26. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Organización Panamericana de la Salud. Tabla de Composición de alimentos de Centroamérica. Guatemala 2007. Segunda Edición.
27. PRISMA. Medidas Caseras: Laminario de medidas caseras para la Programación y Evaluación de Regímenes Alimenticios. Lima, 1996.
28. World Health Organization, UNICEF, ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: A guide for programme managers, 3rd edition 2008.
29. Olivares S, Zacarías I. Guía de alimentación del preescolar. Instituto de Nutrición y Tecnología. Universidad de Chile. Primera edición, Chile 2014.

30. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Evaluación del crecimiento de niños y niñas. Primera edición. Argentina 2012.
31. Lopez-Rodriguez G. Excreción urinaria de sodio en niños y adultos de una comuna de la región metropolitana de Santiago de Chile. *Revista Chilena de Nutrición* Vol. 360 N° 4. Chile 2009.
32. Falkner B. Blood pressure response to sodium in children and adolescents. *The American journal of Clinical Nutrition* 1997;65. USA.
33. Blanco-Metzler A, Montero-Campos MA, Núñez-Rivas H, Gamboa-Cerda C, Sánchez G. Avances en la reducción del consumo de sal y sodio en Costa Rica. *Rev Panam Salud Publica*. 2012;32(4):316–20.
34. WHO. Guideline: fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. Geneva: World Health Organization; 2014. Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/136908/1/9789241507929_eng.pdf?ua=1
35. Sánchez G, Peña L, Varea S, Mogrovejo P, Goetschel ML, Montero-Campos MA, et al. Conocimientos, percepciones y comportamientos relacionados con el consumo de sal, la salud y el etiquetado nutricional en Argentina, Costa Rica y Ecuador. *Rev Panam Salud Pública*. 2012;32(4):259–64)
36. Moltchanova E, Kaartinen N, Mannisto S, Kajantie E, Osmond C, Barker D, et al. The association between salt intake and adult systolic blood pressure is modified by birth weight. *Am J Clin Nutr* 2011;93:422–6. Printed in USA. _ 2011 American Society for Nutrition.
37. WHO. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012. ISBN 978 92 4 150483 6.
38. Romero C. Disminución del consumo de sal en la población: ¿recomendar o no recomendar?. *Rev Urug Cardiol* 2013; 28: 263-272.
39. Organización Mundial de la Salud. Directrices para Ingesta de Sodio en adultos y niños, 2013.

ANEXOS**ANEXO 1:****CUESTIONARIO DE FRECUENCIA SEMICUANTITATIVA DE CONSUMO DE ALIMENTOS RICOS EN SODIO**

Nombre del niño (a): _____ edad: _____
 Nombre de la Madre o encargado (a) del cuidado del niño(a): _____

Este cuestionario es parte del trabajo de investigación para la obtención del título profesional de Licenciada en Nutrición de Maria Melissa Chirinos Ochoa.

Nota: Solo llene una casilla por fila de alimento y marque con una X.

FRECUENCIA DE CONSUMO		A LA SEMANA			AL DIA			Rara vez o
Alimento	Cantidad	4 a 6 v/s	2 a 3 v/s	1 vez/s	4 a 5 v/d	2 a 3 v/d	1 vez	
CEREALES O LEGUMINOSAS								
Lenteja cocida	3 cdas							
Pan	1 u							
Arveja partida cocida	2 ½ cdas							
Garbanzos cocidos	3 cdas							
Habas frescas s/ cascara	10 u							
Arroz cocido	4 ½ cdas							
Fideos cocidos	1/3 plato							
Galleta vainilla	½ paq ind							
Galleta soda	½ paq ind							
Otros:								
FRUTAS								
Melón	¼ rodj m							
Coco	½ taj m							
Uvas	15 u							
Granadilla	U med							
Tuna	U med							
Papaya	1 taj peq							
Mandarina	2 u med							
Piña	1 rod peq							
Otros:								
VEGETALES								
Zanahoria	1 ½ cdas							
Cebolla	1 cda							
Tomate	½ u peq							

Espinaca	1 porcion							
Perejil	1 cdta							
Coliflor y brócoli	6 ramas							
Acelga	1 porcion							
Otros:								
LECHE Y DERIVADOS								
Leche evap	½ taza							
Yogurt	1 vaso m							
Otro								
CARNES, QUESOS Y HUEVOS								
Muslo de pollo	½ u							
Pollo deshilachado	2 cdas							
Filete de pollo	½ filete							
Carne de res molida	2 cdas							
Bistec de res	¼ filete g							
Filete de pescado	¼ filete g							
Trucha	½ filete							
Grated o atun	2 cdas							
Queso	½ tajada							
Huevo entero	1 u							
Huevo clara	1 u							
Otros:								
GRASAS Y ACEITES								
Margarina o mantequilla	1 cdta							
Palta	½ tajada							
Mayonesa	1 cdta							
Maní	1 cda							
Otros:								
OTROS ALIMENTOS								
Gaseosas	1 vaso							
Snacks (chizos, papitas, etc)	1 bolsita							
mermelada	1 cdta							
Gelatina	1 vasito							
Jugos envasados	1 cajita							
Otros:								

Alimento	Cantidad	A la semana			Al día			Rara vez o nunca
		4 a 6 veces semanal	2 a 3 veces semanal	1 vez a la semana	4 a 5 veces al día	2 a 3 veces al día	1 vez al día	

1.- ¿Su niño(a) agrega sal extra a las comidas? Si ____ No ____

1.1.- En caso de responder afirmativamente la pregunta anterior,

¿Cuánto de sal le añade a las comidas su niño(a)?: _____

2.- ¿Cuánto de sal utiliza para preparar el aderezo?: _____

Datos que debe llenar el entrevistador:

Marca de sal que utiliza para preparar los alimentos: _____

Nivel de yodación por el método cualitativo (solo responde el entrevistador): _____

ANEXO 2:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Consumo de sal y estado nutricional del yodo en pre escolares del CEI Condoray. Ayacucho, 2014”

Investigadora: María Melissa Chirinos Ochoa

Propósito:

La sal es un condimento de consumo masivo que brinda diversos minerales, entre ellos cloro, sodio y yodo. Particularmente el yodo presente en la sal yodada es un nutriente de suma importancia para el crecimiento, desarrollo físico e intelectual de los niños, por lo que se debe garantizar su consumo. Sin embargo, varios estudios indican que se está agregando demasiada cantidad de sal a las comidas y en los alimentos industrializados, y también se ha encontrado que esta situación puede ocasionar presión alta. Por tal motivo, diversas estrategias promocionan el bajo consumo de sal, por los efectos que provoca el exceso de sodio.

Se desea conocer el consumo de sal en nuestros niños, así como el de saber de dónde proviene el sodio que ingieren (si es realmente de la sal o de otros productos) y determinar su estado nutricional de yodo, ya que desde esta etapa se debe actuar a manera de prevención, y en caso de encontrar una situación no deseada, actuar de manera oportuna.

Participación:

Este estudio pretende conocer la ingesta actual de sal en los niños, si ésta cumple con las recomendaciones internacionales, y de qué alimentos proviene el sodio consumido, además de saber si la sal que consumen es adecuadamente yodada y cómo se encuentra su estado nutricional respecto al yodo; para así actuar de manera oportuna y preventiva. Si usted permite que su hijo(a) participe en el estudio, únicamente se le solicitará que recolecte la orina del niño durante 24 horas en un recipiente que se le brindará, pesarlo, así como responder a las preguntas de un cuestionario y proporcionarnos una cantidad de la sal que utiliza para preparar los alimentos.

Riesgos del estudio:

Este estudio no posee ningún riesgo, ya que no realizaremos pruebas invasivas ni someteremos a las personas a ingerir algún preparado, alimentos, medicamento, etc.

Beneficios del estudio:

Con su participación usted contribuye a otorgar conocimientos en el campo de la salud y nutrición; además de conocer individualmente los resultados de consumo de sal y nutrición de yodo de su niño. Al concluir el estudio, como agradecimiento a las madres o cuidadoras de los niños y a los niños se brindará una capacitación acerca de buenos hábitos alimentarios en donde se resolverán sus inquietudes.

Costo de participación:

La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial, solo los miembros del equipo de trabajo conocerán los resultados y la información. Se le asignará un número de código a cada participante, el cual se usará para el análisis, presentación de resultados, publicaciones, etc; de manera que el nombre del participante permanecerá en total confidencialidad.

Requisitos de participación:

Los posibles candidatos deberán ser niños de 3 a 5 años de edad matriculados en el CEI Condoray que no sufran de algún problema cardiovascular, renal, metabólico ni consumo de fármacos.

Al aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento, con el cual autoriza y acepta la participación de su niño en el estudio voluntariamente. Sin embargo, si usted no desea participar en el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

Donde conseguir información:

Para cualquier consulta, queja o comentario favor comunicarse con Maria Chirinos Ochoa al teléfono 6362815 o 989711001, o al correo mmchirinos.ochoa@hotmail.com.

Declaración voluntaria:

Yo he sido informado (a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado (a) de la forma como se realizará el estudio y de cómo se tomará las mediciones. Estoy enterado(a) también que puedo dejar de participar o no continuar en el estudio en el momento que considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o alguna represalia de parte del equipo de investigación.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de:

“Consumo de sal y estado nutricional del yodo en pre escolares del CEI Condoray. Ayacucho, 2014”.

Nombre del participante: _____

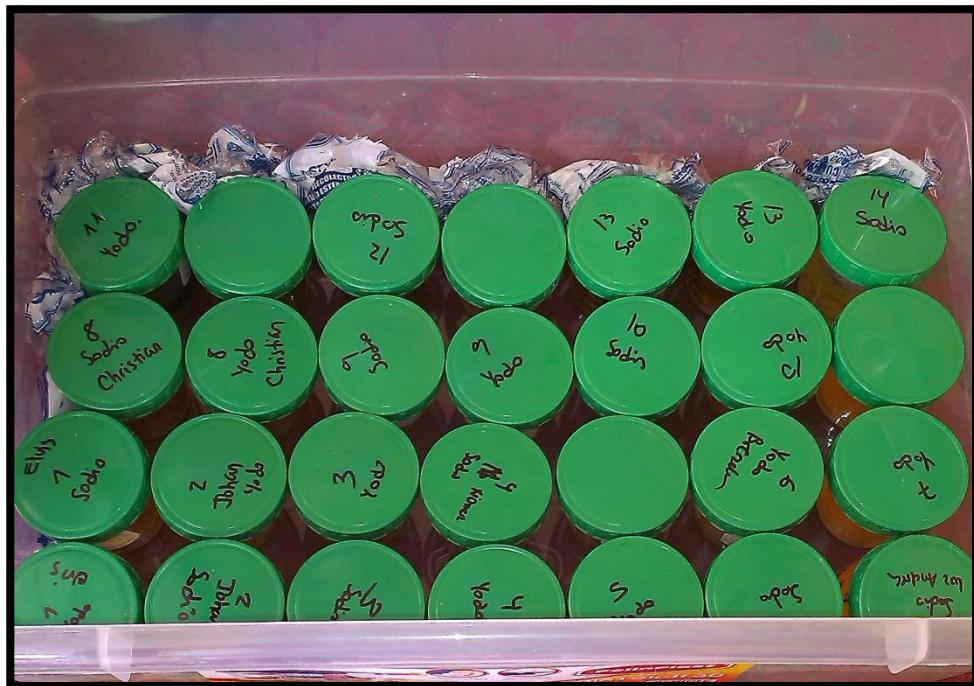
Firma: _____ fecha: ____/____/2014

Fecha de nacimiento: ____/____/____

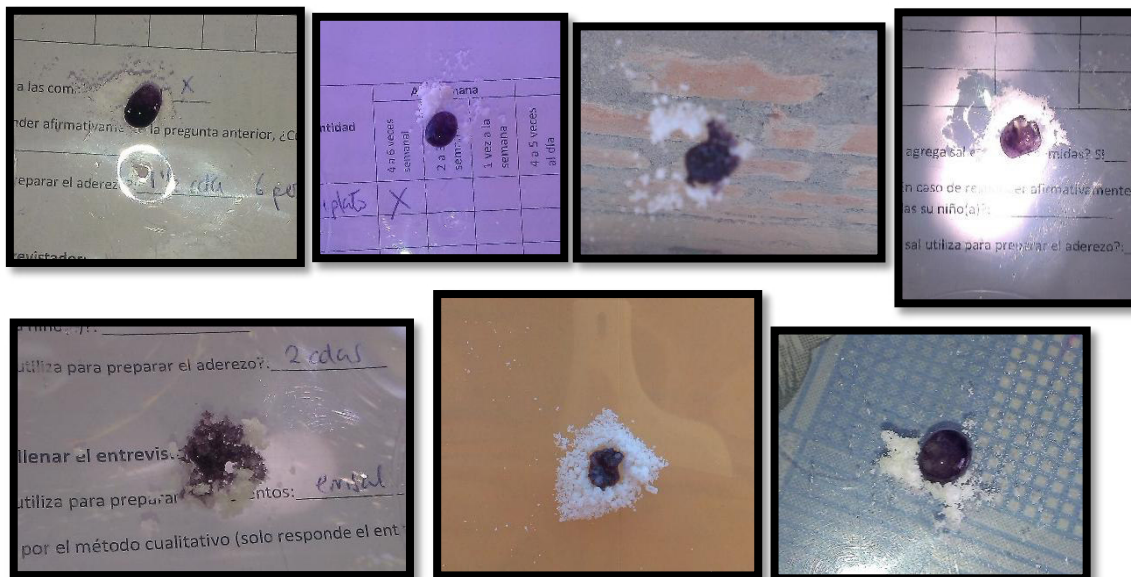
ANEXO 3: CUADRO RESUMEN DE DATOS INDIVIDUALES

cod	Nombre	sexo	FN	edad	peso (kg)	talla (cm)	yodo urinario* (ug/L)	sodio urinario* (mmol/L)	volumen de orina 24h (L)	volumen muestra orina	yodo urin 24 h (ug/día)	Conclusion yoduria	sodio urin 24 h (mmol/día)	Conclusion sodio urinario	sodio total (mg/día)	sodio dietario (mg/día)	sodio de sal (mg/día)	ingesta de sal (g/día)
1	Badajos Mancilla Elvis	M	01/01/2010	5	23	115	668.59	204	0.4	80	267.436	más que suficiente	81.6	entre 3.5 a 5kg	1876.8	980.24	896.56	2.2414
2	Salvador Quispe Yohan	M	11/09/2011	4	16	104	349.73	147	0.5	80	174.865	óptimo	73.5	entre 3.5 a 5kg	1690.5	1003.17	687.33	1.718325
3	Huaman Badajos Luz Nikol	F	16/10/2010	5	22	111	456.13	147	0.45	80	205.2585	más que suficiente	66.15	menor a 3.5kg	1521.45	933.28	588.17	1.470425
4	Badajos Rojas Xiomara	F	20/04/2010	5	17	110	451.67	196	0.55	80	248.4185	más que suficiente	107.8	mayor a 5kg	2479.4	514.35	1965.05	4.912625
5	Eyzaguirre Godoy Jhossy Mariele	F	31/01/2012	3	15	98	247.21	98	0.41	80	101.3561	óptimo	40.18	menor a 3.5kg	924.14	620.1	304.04	0.7601
6	Loayza Tineo Leydi Brenda	F	27/03/2011	4	16	101	253.55	181	0.54	80	136.917	óptimo	97.74	mayor a 5kg	2248.02	582.9	1665.12	4.1628
7	Eyzaguirre Dia Luz Andrea	F	15/10/2011	4	17	102	261.29	137	0.6	80	156.774	óptimo	82.2	entre 3.5 a 5kg	1890.6	911.4	979.2	2.448
8	Eyzaguirre Dia Christian	M	06/08/2010	5	16.5	111	705.93	162	0.55	80	388.2615	exceso	89.1	mayor a 5kg	2049.3	805.51	1243.79	3.109475
9	Canchari Eyzaguirre Marisol	F	03/04/2010	5	18	112	326.66	169	0.5	80	163.33	óptimo	84.5	entre 3.5 a 5kg	1943.5	1055.75	887.75	2.219375
10	Mendoza Huaman Maricarmen	F	07/10/2011	4	19	100	206.86	154	0.6	80	124.116	óptimo	92.4	entre 3.5 a 5kg	2125.2	987.05	1138.15	2.845375
11	Tineo Salvador Sol Estrella	F	09/04/2010	5	16.5	110	239.63	111	0.52	80	124.6076	óptimo	57.72	menor a 3.5kg	1327.56	532	795.56	1.9889
12	Tineo Salvador Liz Paola	F	12/08/2011	4	15	104	397.45	250	0.48	80	190.776	óptimo	120	mayor a 5kg	2760	845	1915	4.7875
13	Mancilla Navarro Andrea	F	08/06/2010	5	17	112	431.34	150	0.6	60	258.804	más que suficiente	90	mayor a 5kg	2070	1099.863	970.137	2.4253425
14	Eyzaguirre Godoy Diani Diana Darlyne	F	26/02/2012	3	13	96	260.32	66	0.42	80	109.3344	óptimo	27.72	menor a 3.5kg	637.56	584.084	53.476	0.13369
15	Sayritupac Cruz Ricardo	M	13/11/2010	5	15	107	253.98	107	0.43	80	109.2114	óptimo	46.01	menor a 3.5kg	1058.23	522.4	535.83	1.339575
16	Eyzaguirre Godoy Leydi Marilin	F	16/05/2010	5	16	111	136.33	226	0.5	80	68.165	defleve	113	mayor a 5kg	2599	944.7	1654.3	4.13575
17	Hinostroza Mendoza Kerly Dayana	F	16/02/2011	4	16	102	122.42	114	0.6	80	73.452	defleve	68.4	entre 3.5 a 5kg	1573.2	792.14	781.06	1.95265
18	Loayza Mendoza Marisol	F	13/11/2011	4	14	105	159.46	106	0.58	80	92.4868	defleve	61.48	entre 3.5 a 5kg	1414.04	1008.32	405.72	1.0143
19	Huarancay Sayritupac Edu Eduard	M	23/07/2011	4	16	102	369.01	84	0.45	60	166.0545	óptimo	37.8	menor a 3.5kg	869.4	798.6	70.8	0.177
20	Loayza Mendoza Wilber	M	03/08/2010	5	18	109	344.12	217	0.5	80	172.06	óptimo	108.5	mayor a 5kg	2495.5	469.273	2026.227	5.0655675
21	Mancilla Tineo Rubi Pilar	F	15/06/2012	3	13.8	95	257.54	106	0.4	80	103.016	óptimo	42.4	menor a 3.5kg	975.2	963	12.2	0.0305
22	Sulca Mancilla Dayro	M	14/09/2010	5	17	110	392.09	157	0.6	80	235.254	más que suficiente	94.2	mayor a 5kg	2166.6	918	1248.6	3.1215
23	Badajos Mancilla Wilson Yandell	M	19/12/2011	3	15.5	100	241.08	189	0.44	60	106.0752	óptimo	83.16	mayor a 5kg	1912.68	967	945.68	2.3642
24	Badajos Flores Kenny	M	13/04/2010	5	18.5	111	303.79	197	0.65	80	197.4635	óptimo	128.05	mayor a 5kg	2945.15	1782	1163.15	2.907875
25	Montes Eyzaguirre Sayumi Leidy	F	16/02/2010	5	17	112	249.42	238	0.56	80	139.6752	óptimo	133.28	mayor a 5kg	3065.44	767.19	2298.25	5.745625
26	Cancho Canchari Diana	F	11/01/2012	3	15	98	247.19	180	0.41	80	101.3479	óptimo	73.8	entre 3.5 a 5kg	1697.4	661	1036.4	2.591
27	Mancilla Mendoza Beatriz	F	27/02/2012	3	15	99.5	241.45	215	0.45	40	108.6525	óptimo	96.75	mayor a 5kg	2225.25	1101	1124.25	2.810625
28	Sulca Saes Sandra	F	06/01/2011	4	15	103	445.72	123	0.4	80	178.288	óptimo	49.2	menor a 3.5kg	1131.6	530	601.6	1.504
29	Mendoza Pariona Jose Wilfredo	M	23/05/2010	5	17.5	108	277.20	215	0.65	40	180.18	óptimo	139.75	mayor a 5kg	3214.25	1000.73	2213.52	5.5338
30	Mendoza Sulca Jhan Franco	M	17/07/2010	5	16.5	108	237.53	89	0.68	40	161.5204	óptimo	60.52	entre 3.5 a 5kg	1391.96	1375	16.96	0.0424
								157.83333				PROMEDIOS	81.56366667		1875.9643	868.50167	1007.4627	2.5186567

Muestras de orina de 24 horas (alícuotas de 100 ml) para análisis de sodio y yodo urinario



Algunas muestras de sal sometidas al análisis cualitativo de detección de yodo



PRESCOLARES DEL CEI CONDORAY. AYACUCHO, PERU



